



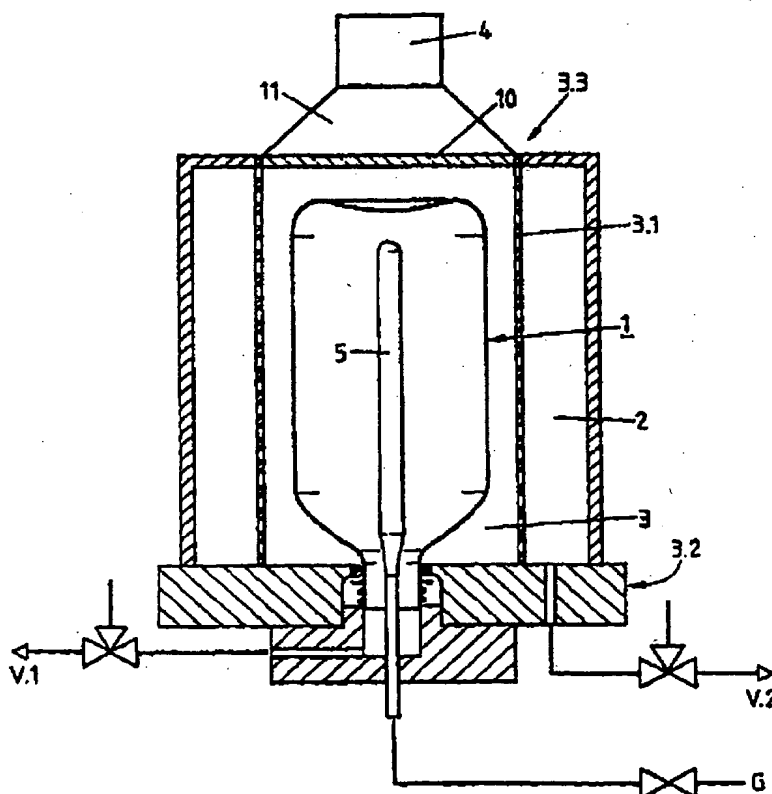
## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<b>(51) International Patent Classification <sup>6</sup> :</b> <b>H01J 37/32, C23C 16/04</b>	<b>A1</b>	<b>(11) International Publication Number:</b> <b>WO 99/17334</b> <b>(43) International Publication Date:</b> <b>8 April 1999 (08.04.99)</b>
<b>(21) International Application Number:</b> PCT/IB98/01506 <b>(22) International Filing Date:</b> 28 September 1998 (28.09.98) <b>(30) Priority Data:</b> 2289/97                      30 September 1997 (30.09.97)    CH <b>(71) Applicant (for all designated States except US):</b> TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A. [CH/CH]; 70, avenue Général Guisan, CH-1009 Pully (CH). <b>(72) Inventor; and</b> <b>(75) Inventor/Applicant (for US only):</b> LAURENT, Jacques [CH/CH]; 22A, route des Pléiades, CH-1807 Blonay (CH). <b>(74) Agent:</b> FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).		<b>(81) Designated States:</b> AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  Published With international search report.

**(54) Title:** METHOD AND APPARATUS FOR TREATING THE INSIDE SURFACE OF PLASTIC BOTTLES IN A PLASMA ENHANCED PROCESS

**(57) Abstract**

The apparatus for treating the inside surface of a bottle (1) in a plasma enhanced process comprises a vacuum chamber (2), a microwave confinement (3) with a microwave generator (4), evacuation means and gas feed means (5). The microwave confinement (3) is substantially cylindrical and adapted to the shape of at least the body portion of the bottle (1) to be treated as closely as possible. The microwaves are coupled into the microwave confinement (3) from the bottom side of the bottle (1) and the microwave confinement is excited in a TM mode of resonance. The inventive apparatus is very compact and very simple. It can be integrated into a stretch-blow-moulding apparatus or into a filling apparatus. For upscaling, a plurality of one-bottle apparatuses is arranged in a row or in a matrix and all the one-bottle apparatuses are connected to a net of energy, vacuum and gas supply lines. Each of the one-bottle apparatuses may have its own vacuum chamber or a plurality of microwave confinements (3) may be arranged in one common vacuum chamber.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2001-518685

(P2001-518685A)

(43)公表日 平成13年10月16日(2001.10.16)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テーマト\* (参考)

H 0 1 J 37/32

H 0 1 J 37/32

3 E 0 3 3

B 6 5 D 1/09

C 2 3 C 16/511

4 K 0 3 0

C 2 3 C 16/511

H 0 5 H 1/24

C

H 0 5 H 1/24

B 6 5 D 1/00

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 27 頁)

(21)出願番号 特願2000-514303(P2000-514303)

(86) (22)出願日 平成10年9月28日(1998.9.28)

(85)翻訳文提出日 平成12年3月30日(2000.3.30)

(86)国際出願番号 PCT/IB98/01506

(87)国際公開番号 WO99/17334

(87)国際公開日 平成11年4月8日(1999.4.8)

(31)優先権主張番号 2289/97

(32)優先日 平成9年9月30日(1997.9.30)

(33)優先権主張国 スイス(CH)

(71)出願人 テトラ ラヴァル ホールディングズ ア  
ンド ファイナンス エス.アー.  
スイス国 チューハー-1009 プーリー  
アヴェニュー ゼネラル ギイサン 70

(72)発明者 ロレント, ジャック  
スイス, セアッシュー-1807 プロネイ,  
ルート デ ブレイアデ 22アー

(74)代理人 弁理士 山田 行一 (外1名)

Fターム(参考) 3E033 AA01 BA13 BA15 BA16 BA18  
CA16 EA20 FA03 GA02  
4K030 BA44 CA07 CA15 EA05 EA11  
FA01 GA12 LA01 LA24

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマ強化処理におけるプラスチック製ボトルの内面処理方法および装置

(57)【要約】

プラズマ強化処理においてボトル(1)の内面を処理するための装置は、真空チャンバ(2)と、マイクロ波発生器(4)を有するマイクロ波閉じ込め室(3)と、排気手段と、ガス供給手段(5)とを備える。マイクロ波閉じ込め室(3)は、実質的に筒状で、可能な限り少なくとも処理されるべきボトル(1)の本体部に近い形状のものである。マイクロ波はボトル(1)の底側からマイクロ波閉じ込め室(3)内に結合され、マイクロ波閉じ込め室はTM共振モードで励起される。本発明の装置は非常に小形かつ非常に単純なものである。本発明の装置はまた、延伸ブロー成形装置や充填装置にも組み込むことができる。大量生産用に、複数の個別ボトル用装置を一行またはマトリックスに配列させて、すべての個別処理装置をエネルギー供給ライン、真空供給ラインおよびガス供給ライン網に接続される。個別ボトル用装置はそれぞれ個別の真空チャンバをもつ場合もあり、また複数のマイクロ波閉じ込め室(3)が1つの共通の真空チャンバに配列される場合もある。

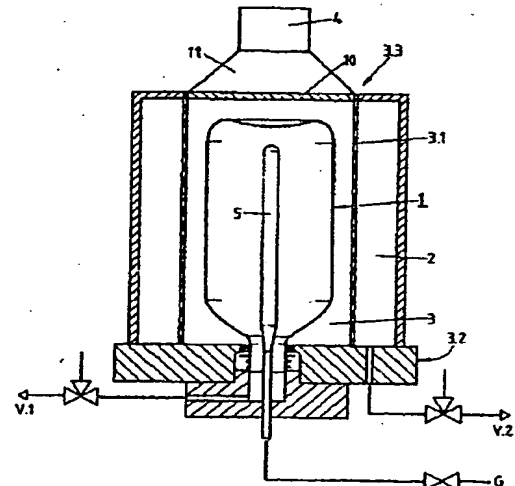


FIG. 1

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 実質的に筒状の本体と、本体の一面上にある底部と、本体の他方の片面上にある比較的狭い開口部を有する肩首部とを有するプラスチック製のボトル（1）の内面を、プラズマ強化処理で処理するための方法であって、

ボトル（1）の内側とボトルの外側の空間とを同時に排気するステップと、  
ボトル内でプラズマを点火維持するステップと、

所定の処理時間ボトルを介して処理ガス（G）を流入させ所定の処理時間経過後ボトルの内側および外側を同時に排気するステップと

を含み、前記処理ステップを実行するために、ボトル（1）を実質的に筒状のマイクロ波閉じ込め室（3）に実質的に同軸に配置して、ボトル（1）内にプラズマを点火維持し、マイクロ波をマイクロ波閉じ込め室（3）の前記一面からボトル（1）の底部が対向する方向に向かってマイクロ波閉じ込め室（3）に結合し、マイクロ波閉じ込め室（3）をTM共振モードで励起することを特徴とするプラズマ強化処理におけるプラスチック製ボトルの内面処理方法。

【請求項2】 前記TM共振モードは $TM_{0,1,n}$ モードであり、ここでnは1, 2, 3または4のいずれかであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記ボトル（1）は、延伸ロッド（22）を用いてブロー成形モールド（20）において延伸ブロー成形され、延伸ブロー成形直後にプラズマ強化処理をボトルに施すことにより、ブロー成形モールド（20）を排気して、マイクロ波をモールド（20）の面にあるマイクロ波窓（10）を介してブロー成形モールド（20）に結合し、さらに処理ガス（G）をガス供給管（5）として働く延伸ロッド（22）を介してボトルに供給することを特徴とする請求項1または2のいずれか1項に記載の方法。

【請求項4】 前記延伸ロッド／ガス供給管（22／5）は、ボトル（1）の底部から離れた末端部の位置にあるプラズマ強化処理用のガス供給位置に配置されることを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項5】 前記ボトル（1）はプラズマ強化処理で処理を施した直後に充填されることにより、ボトルの内側を排気せずに、液体（C）をボトル内に吸引することを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】 前記プラズマ強化処理は、1つのステップ処理または複数のステップ処理からなり、前記のステップのうち1つのステップにおいてプラスチック製のボトルの内面を $\text{SiO}_x$ 層で被膜して、ボトルのガスバリア性を高めることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】 被膜されたボトルの酸素透過率は、非被膜状態のボトルと比較して約8倍向上することを特徴とする請求項6に記載の方法で形成されるプラスチック製のボトル。

【請求項8】 真空チャンバ(2)と、真空チャンバと真空チャンバ(2)内に配置されるボトル(1)の内側を排気するための手段と、ボトルの内側にプラズマを点火維持させるための手段と、処理ガス(G)をボトルに供給するための手段とを備える装置であって、前記装置はさらに、内部にボトルを実質的に同軸関係に配置可能な実質的に筒状のマイクロ波閉じ込め室(3)を備え、前記装置はさらに、マイクロ波発生器(4)と、マイクロ波発生器(4)で発生したマイクロ波をボトルの底部が対向する方向に向けて前記一面からマイクロ波閉じ込め室(3)に結合するための手段とを備え、マイクロ波発生器(4)、マイクロ波結合手段およびマイクロ波閉じ込め室(3)はTMモードでマイクロ波閉じ込め室が励起するように設計調製されることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項記載の方法を実施するための装置。

【請求項9】 処理ガスをボトル(1)に供給するための手段は、ボトル(1)に配置可能なガス供給管(5)か、もしくはボトルの開口部に配置可能なガス供給ノズルであることを特徴とする請求項8に記載の装置。

【請求項10】 マイクロ波をマイクロ波閉じ込め室(3)に結合するための手段は、マイクロ波窓(10)からなることを特徴とする請求項8または9に記載の装置。

【請求項11】 マイクロ波閉じ込め室(3)は、真空チャンバ(2)内の筒状部(3.1)と、首板(3.2)と、反対側の板(3.3)とによって画定され、前記2つの板(3.2および3.3)は真空チャンバ(2)の部分であり、さらに反対側の板(3.3)はマイクロ波に透過性の窓(10)からなることを特徴とする請求項10記載の装置。

【請求項12】 マイクロ波閉じ込め室(3)および真空チャンバ(3)は、延伸ブロー成形装置のブロー成形モールド(20)のキャビティであり、前記成形モールド(20)はさらに、真空供給源に接続可能な少なくとも1つのチャンネル(21)と、底部の領域にあるマイクロ波に透過性の窓(10)とからなり、さらに延伸ブロー成形装置の延伸ロッド(22/5)は、処理ガス(G)の供給源に接続可能な中空の孔あきガス供給管として設計されることを特徴とする請求項8～11のいずれか1項に記載の装置。

【請求項13】 ガス供給管(5)はボトル(1)から取外し可能であり、ボトルの開口部はボトル(1)に充填される液体の供給源(C)に接続されることを特徴とする請求項8～11のいずれか1項に記載の装置。

【請求項14】 当該装置は、同じ真空供給源(55, 57)およびガス供給源(56)に接続される直線またはマトリックスの同様の装置(50～61)内に配置されることを特徴とする請求項8～13のいずれか1項に記載の装置。

【請求項15】 前記マトリックスまたは直線は、複数の装置が収容される共通の真空チャンバ71からなることを特徴とする請求項14に記載の装置。

【請求項16】 前記マトリックスまたは直線は、マトリックスまたは直線領域全体に延び、真空ポンプに接続され、処理されるべきボトルの首部すべてが真空ポンプの真空プレナム(81)へ接続可能であることを特徴とする請求項14または15のいずれか1項に記載の装置。

【請求項17】 延伸ブロー成形装置に続く生産ラインでの請求項8～16のいずれか1項に記載の装置の使用。

【請求項18】 充填装置より前の生産ラインでの請求項8～16のいずれか1項に記載の装置の使用。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明は包装業の分野に属し、対応する独立請求項の包括的部分に記載され、プラズマ強化処理を用いてプラスチック製のボトルの内面を処理するための方法および装置に関する。

## 【0002】

本発明の記載において用いるプラスチック製のボトルという用語は、プラスチック材料からなり、断面が円形状または非円形状の直立形シリンダの形状をした本体部と、本体部の一面上の底部と、本体部の他面上にある比較的狭い開口部を有する肩首部を有する容器を指す。このような容器は、さらに詳しく言えば、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリプロピレン (PP) もしくは高密度ポリエチレン (HDPE) からなるボトルで、例えば、延伸ブロー成形により製造される。プラズマを強化化学気相堆積処理において、このボトルにシリコン酸化物層でボトルの内面を被膜する被膜処理を施し、高ガスバリア性を得る。

## 【0003】

プラスチック製のボトルの内面を処理するために用いる他のプラズマ強化処理は、例えば、殺菌処理もしくは表面を活性化または変化させる処理である。

## 【0004】

プラスチック製のボトルの内面を処理するためのプラズマ強化処理およびこれらの処理を実行するための装置は、例えば、J. Weichart, B. Meyer, J. Müller (ヴァークウム イン デア プラクシス (Vakuum in der Praxis)、第1号、第22～26頁、1991年)、米国特許第5,521,351号公報 (Wisconsin Alumni Research), 特開平8-053117号公報 (Kirin Brewery), 米国特許第5,378,510号公報 (Polar Materials Inc.), ドイツ特許公開第3632748号公報 (Vereinigung zur Förderung des Instituts für Kunststoffverarbeitung in industrie und Handwerk an der TH Aachen) および国際公開第W

095/22413号公報 (Coca-Cola Company) 等の刊行物に記載されている。

【0005】

ボトルの内側を処理するためのプラズマ強化処理は、一般的に、ボトル内を減圧するステップと、適切な電源 (DC、RF、HF、マイクロ波) を動作させてボトル内にプラズマを点火維持させるステップと、プラズマを介して適切な処理ガスまたは処理ガス混合物を流入させるステップとを含む。ほとんどの場合、ボトルを崩壊させないように、ボトルの外側の空間を排気する必要がある。ボトルの外側の空間をボトルの内側の圧力のおよそ10倍の圧力になるまで排気するのが好ましく、それによってボトルの外側でプラズマが点火するのを防ぐことができる。

【0006】

したがって、このような処理を実行するための装置は、処理されるべきボトルが配置される真空チャンバと、真空チャンバを排気するための手段とボトルの内側を排気させるための手段 (通常2種類の異なる減圧) と、プラズマを点火維持するための手段 (例えば、RF一周波数発生器またはHF一周波数発生器、もしくはマイクロ波発生器等) と、処理ガスをボトルに供給するための手段とを備える。

【0007】

本発明の目的は、プラズマ強化処理、例えば、シリコン酸化物被膜のプラズマ強化化学気相堆積等の処理において、プラスチック製のボトルの内面を処理するための方法および装置を提供することである。本発明の方法および装置を用いることにより、経済的に実現可能な処理で高品質の製品を製造でき、かつ本発明の装置を大量処理用に容易に大規模化することができる。

【0008】

本発明の目的は、請求項に画定される方法および装置によって達成されるものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の装置は、真空チャンバと、マイクロ波発生器で発生したマイクロ波が適切な結合手段により複数面の一面を介して結合される実質的に筒状のマイクロ波閉じ込め室とからなることで、同じ装置部分がマイクロ波閉じ込め室および真空チャンバの機能を部分的または全て備える場合もある。さらに排気手段とガス供給手段を含む。マイクロ波閉じ込め室は、可能な限り少なくともボトルの本体部の形状に近い形をしている。マイクロ波閉じ込め室、結合手段およびマイクロ波発生器は、軸方向成分を持たない磁界でマイクロ波閉じ込め室がTM共振モード、すなわち、TM波で励起されるように設計調製されている。さらに、永久磁場は固定磁石を設けることにより発生し、磁界は処理されるべきボトル内で電子サイクロトロン共振状態が得られるようなものが好ましい。

#### 【0010】

本発明の装置は非常に小形かつ単純な装置である。大量生産用に、複数の一つのボトル用装置を一行またはマトリックスに配置し、全ての一つの別ボトル用装置をエネルギー供給ライン、真空供給ラインおよびガス供給ライン網に接続する。一つのボトル用装置の各々がそれぞれ真空チャンバを有しているか、もしくは複数のマイクロ波閉じ込め室が共通の真空チャンバに配置されている。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

本発明装置の例示的实施形態を添付の図面と共に記載する。

#### 【0012】

図1および図2は、一度に1本のボトル1を処理するための本発明の装置の例示的实施形態を示す図である。本発明の装置は、真空チャンバ2と、真空チャンバ内にあり処理されるべきボトル1が配置され得る筒状マイクロ波閉じ込め室3またはマイクロ波閉じ込め室の一部とからなる。本発明の装置はさらに、マイクロ波発生器4と、マイクロ波閉じ込め室を励起させる適切な結合手段(10/11)と、ボトルの開口部を介してボトルの内側に達し、多孔性材料または孔あき材料からなるガス供給管5からなる。図1は動作構成または閉構成にある装置を示しており、マイクロ波閉じ込め室および真空チャンバは閉じられている。図2は処理済ボトルを他の処理されるべきボトルに交換するための開構成にある装置



を示している。

#### 【0013】

マイクロ波閉じ込め室3は、マイクロ波に対して不透過性の材料であるが、内部と外部の圧力が平衡し（例えば、孔あき金属シート製の材料で作られている）真空チャンバ2内に配置されている材料か、もしくはマイクロ波に対して不透過性の材料であり、真空密着性、すなわち真空チャンバの機能を同時に備える材料のいずれかからなる。図1および図2に図示された実施形態では、マイクロ波閉じ込め室3は、ボトル1の筒状本体の形状に可能な限り近い形状をした孔あき筒状部3.1からなる。筒状部3.1は首板3.2により一側で閉じられており、この首板はまた真空チャンバ2の壁部を形成し、処理されるべきボトル1の首部を保持するための手段と、ボトルの内側と外側から密封するための手段とからなり、さらにガス供給管5を備えている。首板はまた、ガス供給管を処理ガスG供給源に接続するための手段と、ボトルの開口部を真空供給源V.1に接続するための手段と、真空チャンバを真空供給源V.2に接続するための手段とを備える。

#### 【0014】

首板3.2の反対側にあり処理されるべきボトルの底部に対向する面3.3では、マイクロ波発生器14で発生したマイクロ波が、例えば中空の導波管11を介して真空チャンバの壁面でもあるマイクロ波透過性窓10を通り、マイクロ波閉じ込め室内部に結合される。窓10は、例えば石英ガラスまたはプラスチック製のものである。

#### 【0015】

また、マイクロ波に透過性の真空チャンバ（石英またはプラスチック製）を用い、それをマイクロ波閉じ込め室内全体または部分的に配置することも可能である。

#### 【0016】

マイクロ波発生器4、マイクロ波閉じ込め室3およびマイクロ波結合手段は、TM共振モード、さらに好ましくは $n$ が1～4の範囲である $TM_{01n}$ モード用に設計調製される。米国特許第5,311,103号および米国特許第4,777

、336号公報には、このような共振を表わす装置が記載されている。

【0017】

処理されるべきボトル1内に固定の磁界を作り出すために、ガス供給管5は管内かまたは管の外側に複数の固定磁石を配置する場合もある。さらに、ガス供給管はガス供給管と磁石を冷却するための冷却手段とを備え、狭い範囲内で一定の温度にそれらを保つこともできる。

【0018】

また、ガス供給管は単純な構造の孔あき管として設計したり、または処理されるべきボトルの首部に配置可能なガス供給ノズルにする場合もある。

【0019】

処理されるべきボトル1をマイクロ波閉じ込め室3に配置するために（図2を参照）、首部3.2はマイクロ波閉じ込め室3の筒状部3.1から外される。ボトルの首部を保持するための手段は開かれている。次いでボトル1がガス供給管5もしくはガス供給ノズル上に配置され、首部保持手段により固定される。次いで真空チャンバの他方側との間だけでなくマイクロ波閉じ込め室の筒状部3.1との間にも密封性が形成されるまで首板3.2を筒状部3.1側に移動させ、ボトルは真空チャンバ2およびマイクロ波閉じ込め室3に導入される。

【0020】

図3は、1本のボトル1を一度に被膜するための本発明の装置のさらなる例示の実施形態を示す図である。本発明の装置はボトル1を延伸ブロー成形するための装置に完全に一体化している。真空チャンバとマイクロ波閉じ込め室の機能は、ブロー成形モールド20のキャビティが代わりに備えている。新しい機能として、ブロー成形モールドは、例えば石英ガラス製のもので、マイクロ波発生器4で発生したマイクロ波が導波管11を介して結合されるマイクロ波窓10と、モールドキャビティを排気可能な少なくとも1つのチャンネル21（V.2）とを備える。

【0021】

延伸ブロー成形装置の延伸ロッド22は、リニアモータ23により種々の位置に動かされる。この延伸ロッドは中空のもので、多孔性または孔あき材料からな

り、プラズマ強化処理ではガス供給管5として働くため、ガス供給源Gへの接続部を備えている。

【0022】

図3に示す装置は以下の通り動作する。

【0023】

—予備加熱したボトルのプリフォーム30（破線）を成形モールド20のキャビティ内に配置する。延伸ロッド／ガス供給管22／5は初期位置にあり、その末端はプリフォームの底部に位置されている。モールドの真空接続部は閉ざされる。

【0024】

—圧力Pをプリフォームの内側に印加し、延伸ロッド／ガス供給管22／5をボトル開口部の反対側にあるモールドの底部に達するかまたはその付近に達するまで前進させて、プリフォームを製造されるボトルのほぼ軸方向に延びるように延伸させる。

【0025】

—次いで圧力Pを増加してプリフォームの壁を膨らませてモールド20の内部に押し付ける。

【0026】

—次いで延伸ロッド／ガス供給管22／5をガス供給位置（ボトルの底部から離れた位置にある末端部）に移し、ボトルの内部をモールドキャビティと同時に排気することによって、プラズマ点火に適したボトル内部の減圧を達成でき、かつボトル外部の減圧は、ボトルを崩壊しない程度に、プラズマを点火または維持するために非常に高いものかまたは非常に低いものであることが好ましい。

【0027】

—マイクロ波発生器を動作させ、処理ガスを延伸ロッド／ガス供給管22／5に供給し、同時にボトルの開口部（V. 1）から除去することによって、適切な処理圧を維持する。

【0028】

—所定の処理時間経過後、マイクロ波発生器および処理ガスを停止し、ボトル

1 およびモールドキャビティを排気する。

【0029】

ーモールド20を開き、延伸ブロー成形処理されたボトルをモールドから取り出す。

【0030】

図4は、1本のボトル1を一度に処理するための本発明の装置のさらなる例示の実施形態を示す図である。本発明の装置は、図1および図2に示す装置と実質的には同じものである。ここではマイクロ波閉じ込め室3の機能は真空チャンバ2が備えている。本発明の装置はさらに、ボトル1（破線（5）で示したもの）の外側位置にガス供給管5を移動させるための手段（図示せず）と、処理済ボトルに充填するための液体供給源Cに接続する首板3、2にある接続部とからなる。

【0031】

図4に示す装置は以下の通り動作する。

【0032】

ーボトル1をマイクロ波閉じ込め室／真空チャンバに配置する。ガス供給管5はボトル内のガス供給位置（ボトルの底部から離れた位置にある末端部）に移す。

【0033】

ーボトル1の内側を真空チャンバ2と同時に排気することによって、プラズマ点火に適したボトル内部の減圧を達成でき、かつボトル外部の減圧は、ボトルを崩壊しない程度に、プラズマを点火または保持するために非常に高いものかまたは非常に低いものであることが好ましい。

【0034】

ーマイクロ波発生器を動作させ、処理ガスをガス供給管5に供給し、同時にボトルの開口部（V. 1）から除去することによって、適切な処理圧を維持できる。

【0035】

ー所定の処理時間経過後、マイクロ波発生器および処理ガスを停止する。

## 【0036】

ー必要であれば、減圧状態を保ちながら洗浄ガスで洗浄する。

## 【0037】

ー液体内容物Cの供給源への接続部を開き、真空によりボトルに吸引した液体をボトルに充填する。

## 【0038】

ー処理および充填済ボトルを密封してマイクロ波閉じ込め室／真空チャンバから取り外す。

## 【0039】

図4に示す装置の利点は、ボトルの充填用に真空を用いる点だけでなく、ボトルの内面に例えば被膜以外にも殺菌処理も施すプラズマ処理後直後にボトルの充填作業を行う点である。したがって、図4の装置を用いることによって、充填装置に処理済ボトルを殺菌用に移動させるための殺菌装置または手段が不要になる。

## 【0040】

また、図3の装置の特徴と図4の装置の特徴を組み合わせ、延伸ブロー成形／プラズマ処理／充填装置を1つにして同様の装置を得ることも可能である。

## 【0041】

図5および図6は、複数のボトルを一度に処理するための非常に概略的に図示した例示的システムを示している。これらのシステムの基本的な考え方は、図1および図2または図4の装置に実質的に対応する複数のユニット50、51、52...を備えることであり、これにより、複数のユニットが共通の真空チャンバ内に配列され（図5）、または各々が個別の真空チャンバからなる（図6）。

## 【0042】

各ユニット50、51、52...は、ボトル排気用の真空ライン網55、処理ガス用のガス供給ライン網56、さらに適用可能であれば個々の真空チャンバ排気用の真空ライン網57、ボトルに充填される液体内容物用の供給ラインに接続される。

## 【0043】

図5および図6によるシステムのユニットは一行またはマトリックスに配置され、1つの共通の駆動部を用いて開閉されることが好ましい。また、複数のユニットは、ユニットのラインシステムまたはロータリーシステムを形成してもよく、その場合、ユニットはそれぞれ連続的または増加分的に移動される。

#### 【0044】

図7は、図5のシステム70、すなわち共通の真空チャンバ71に一行に配列された図1および図2の12個のユニット50～61からなる列を有するシステムの詳細図である。

#### 【0045】

供給コンベヤ72およびブランチコンベヤ73により処理されるべきボトルがシステムに供給され、ユニット列に平行なボトル列74に配列される。ボトル列は真空ロックチャンバに配置される。ボトル列74のボトルをユニット50～61に配置するために、真空チャンバを開きボトルをグリッパ列75で掴む。それらを傾け、共通の首板76の下に位置するガス供給管5上に移動させる。次いで、ガス供給管を上昇させて真空チャンバを閉じる。その後ボトルを処理して、処理後真空チャンバを開きガス供給管を下げて、ボトルを除去コンベヤ77上に傾ける。

#### 【0046】

図8は、本発明の一個のボトル用装置のアレイにある複数群のボトルをプラズマ処理するためのさらなる例示的实施形態を示す図である。この一個のボトル用装置アレイは、上述したようにマイクロ波発生器4をそれぞれが備えた複数のマイクロ波閉じ込め室3と、適切な結合手段10/11とからなり、マイクロ波閉じ込め室を図5に関連して上述した真空ポンプV<sub>2</sub>を有する共通の真空チャンバ2に配置することによって、マイクロ波閉じ込め室3と真空チャンバ2を首板82により閉じる。アレイはさらに、真空ポンプV<sub>1</sub>に接続されたプレナム81とを備え、各マイクロ波閉じ込め室3の軸に整列させた首板82のボトルの開口部または対応する開口部に密着接続可能な開口部を有し、さらにマイクロ波閉じ込め室の軸に整列させ処理ガス供給源Gに接続可能なガス供給手段5のアレイを有する装置80からなる。

## 【0047】

図8は、左側から右側に向かって3段階に分けてボトル1の群単位のプラズマ処理を示した図である。初めに（図の左側）、一群のボトルを開口部に整列させた軸を有する首板82上に配置して、ボトルの首部を適切な固定手段で固定する。次に（図の中央）、ボトル1と共に首板82をマイクロ波閉じ込め室アレイと装置80との間に配置する。次に（図の右側）、首板82を上昇させてボトル1をマイクロ波閉じ込め室3に配置して、マイクロ波閉じ込め室3および真空チャンバ2を閉じる。装置80も上昇させて、ボトル1内にガス供給管5を配置して、プレナム81の開口部を首板82にあるボトルの開口部または対応する開口部に接続する。

## 【0048】

マイクロ波閉じ込め室のみを含む真空チャンバ2を用いず、さらにボトル群またはボトルがそれぞれ変更される度に排気せずに、装置80を含み、ボトルと共に首板を真空チャンバ内に移動させかつ真空ロックを介してそこから移動させ、言い換えれば、ボトルと共に首板を真空密着性入口ドアを有する真空チャンバに接続された前チャンバに配置する大形真空チャンバを使用することも可能である。処理後ボトルを取り出すために、真空チャンバは、出口ドアと、後チャンバが処理済ボトルと共に首板を取り外すために排気される排気済後チャンバとからなる。このような装置の利点は、真空チャンバがボトル群が変更される度に排気する必要がないため、サイクル時間が短くなるという点である。

## 【0049】

上述したすべての例において、プラズマ処理は、一種の処理ガスまたは一種の処理ガス混合物を用いて実行される1ステップの処理である。しかしながら、同様の方法で複数のステップからなるプラズマ処理を実行することも可能である。このような処理に必要な適応装置は、第1の処理ガス供給源からさらなる別の処理ガス供給源へと処理ガス供給手段を接続する接続点を対応させて切り換える手段のみである。

## 【0050】

すでに上述したように、ボトル内面を処理するためのプラズマ処理の一例は、

SiO<sub>x</sub>層で内面を被膜し、ボトルのガスバリア性を向上させる。以下の処理パラメータを用いて上述したような装置で実行され市場で入手可能な500mlのPET（ペット）ボトルをこのように蒸着させると、以下の結果が得られる。

－ボトル内部の処理圧 0.2mbar

－ボトル外部の処理圧 0.01mbar

－ヘキサメチルジシロキサン流量 2sccm

－酸素流量 16sccm

－印加マイクロ波電力 150W

－処理時間 12秒

－未処理ボトルと比較した処理済ボトルの酸素透過率（標準のMOCON装置で測定された透過率）：

非被膜ボトル 0.050 0.0025 cc O<sub>2</sub>/ボトル/日/0.21atm

被膜ボトル 0.006 0.0025 cc O<sub>2</sub>/ボトル/日/0.21atm

この結果によると、酸素透過率が8倍以上も向上していることが分かる。

#### 【0051】

添付の請求の範囲に記載された本発明の精神および範囲内であればすべての修正、変更および変化がここに含まれているものとする。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

動作構成または閉構成にある一本のボトルを一度に処理するための本発明の装置の例示的实施形態の原理を示した図である。

##### 【図2】

開構成にある一本のボトルを一度に処理するための本発明の装置の例示的实施形態の原理を示した図である。

##### 【図3】

ボトルを延伸ブロー成形し、その直後にプラズマ強化処理で処理する延伸ブロー成形装置に組み込まれた本発明の装置のさらなる実施形態を示す図である。

##### 【図4】

プラズマ強化処理で処理を施した直後にボトルを充填する充填装置に組み込ま



れた本発明の装置のさらなる実施形態を示す図である。

【図5】

プラズマ強化処理において複数のボトルを同時に処理するための本発明の装置の例示的实施形態を示す概略図である。

【図6】

プラズマ強化処理において複数のボトルを同時に処理するための本発明の装置の例示的实施形態を示す概略図である。

【図7】

図5の本発明の装置の実施形態の概略斜視図である。

【図8】

本発明の個別ボトル用装置のアレイにおいて複数群のボトルをプラズマ処理するためのさらなる例示的装置を示す概略図である。

【図1】

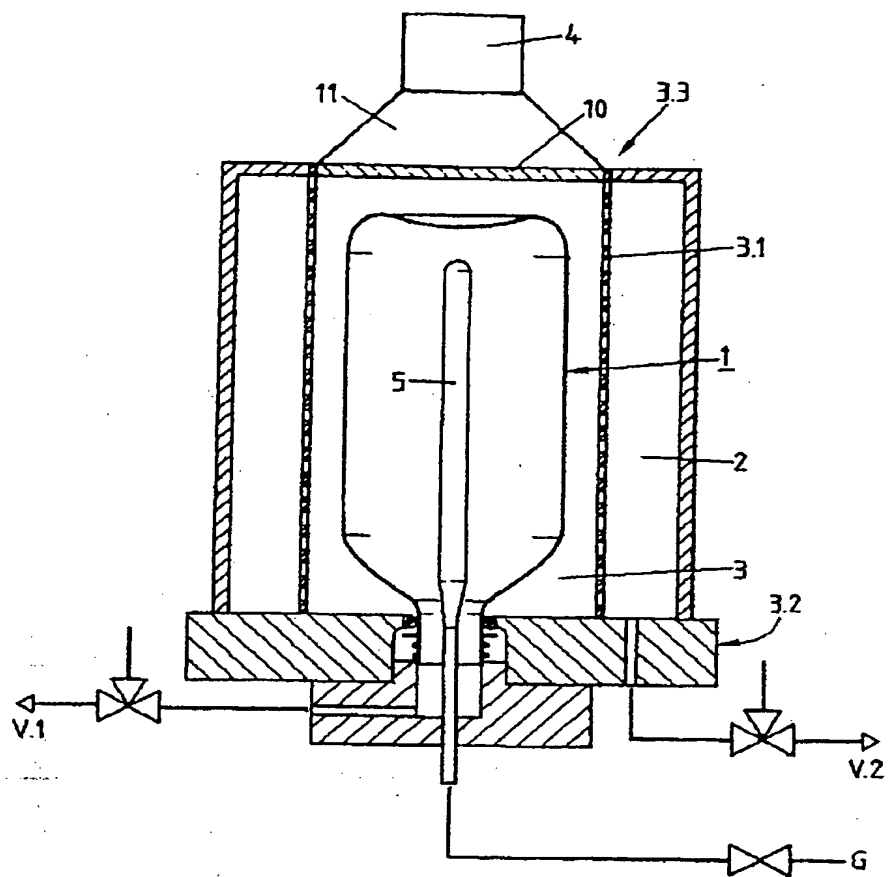
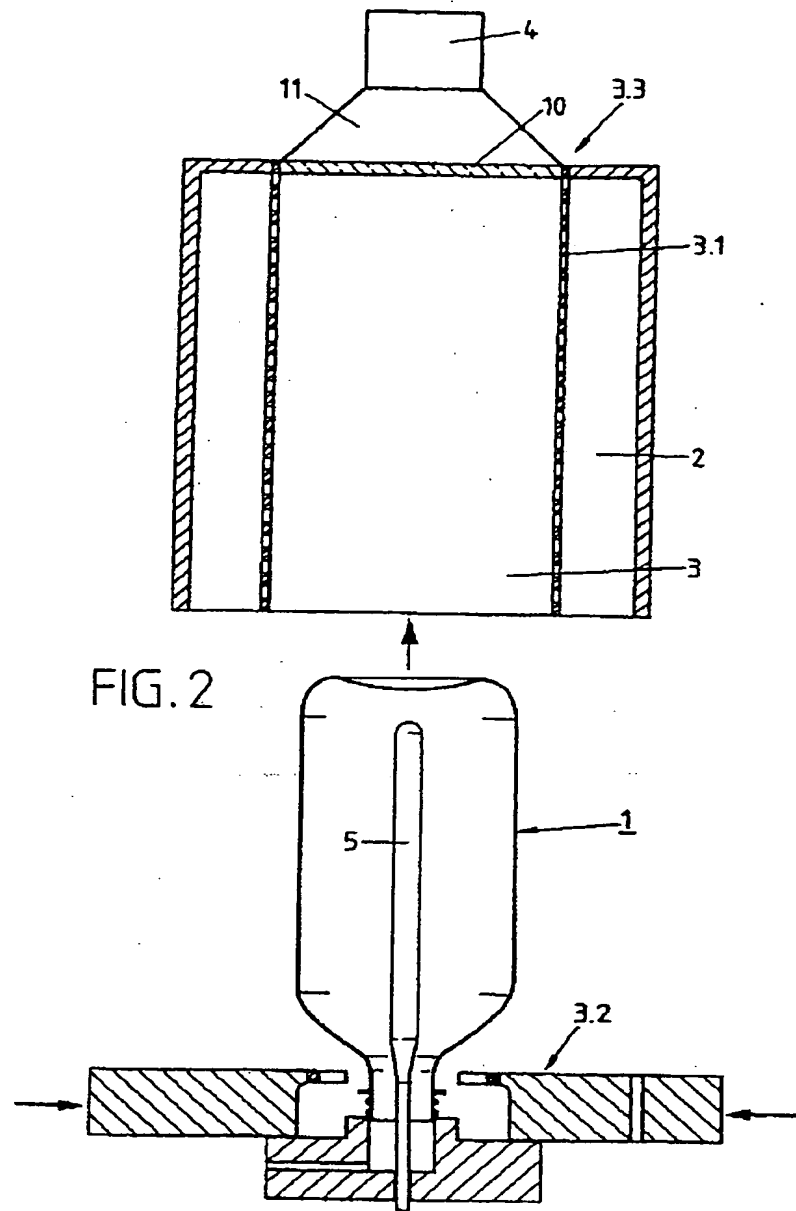
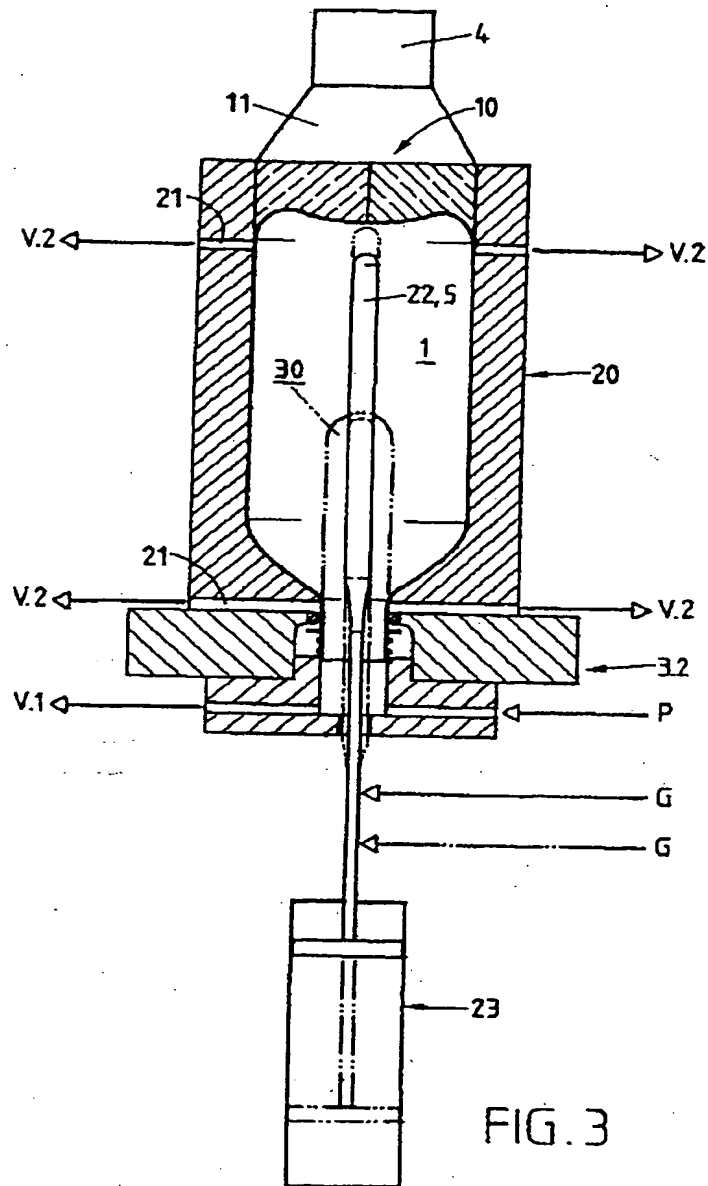


FIG. 1

【図2】



【図3】



【図4】

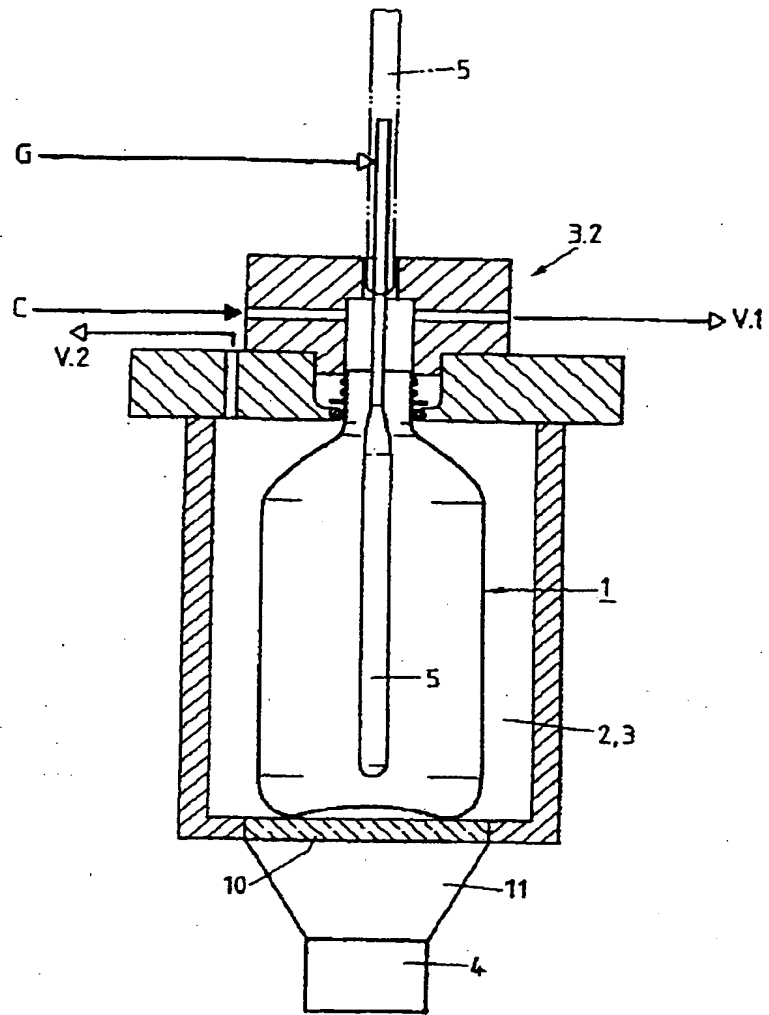


FIG. 4

【図5】

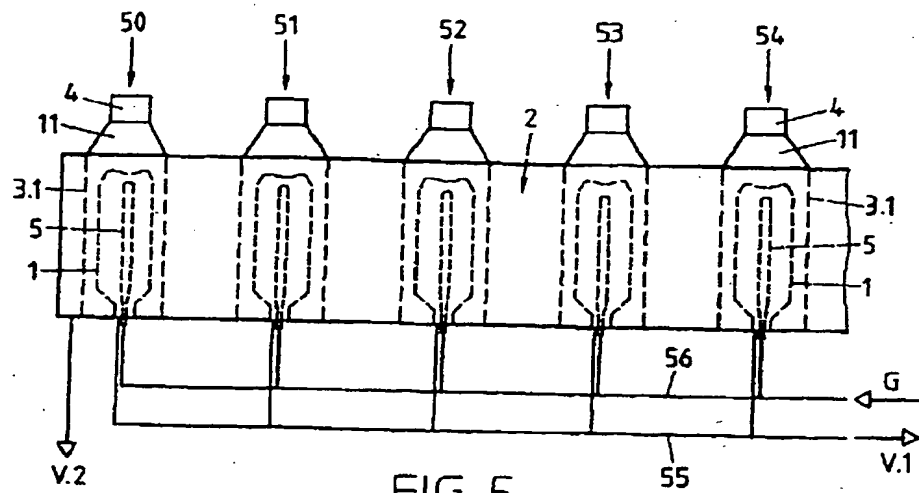


FIG. 5

【図6】

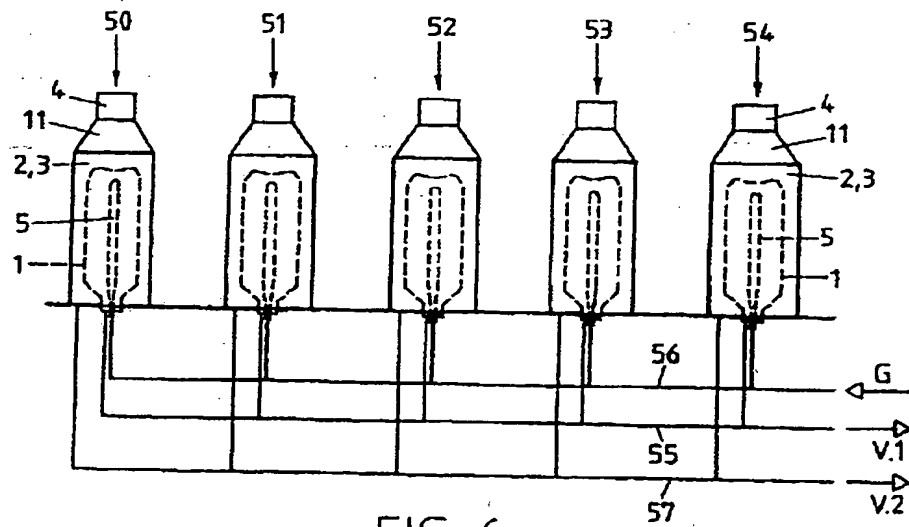
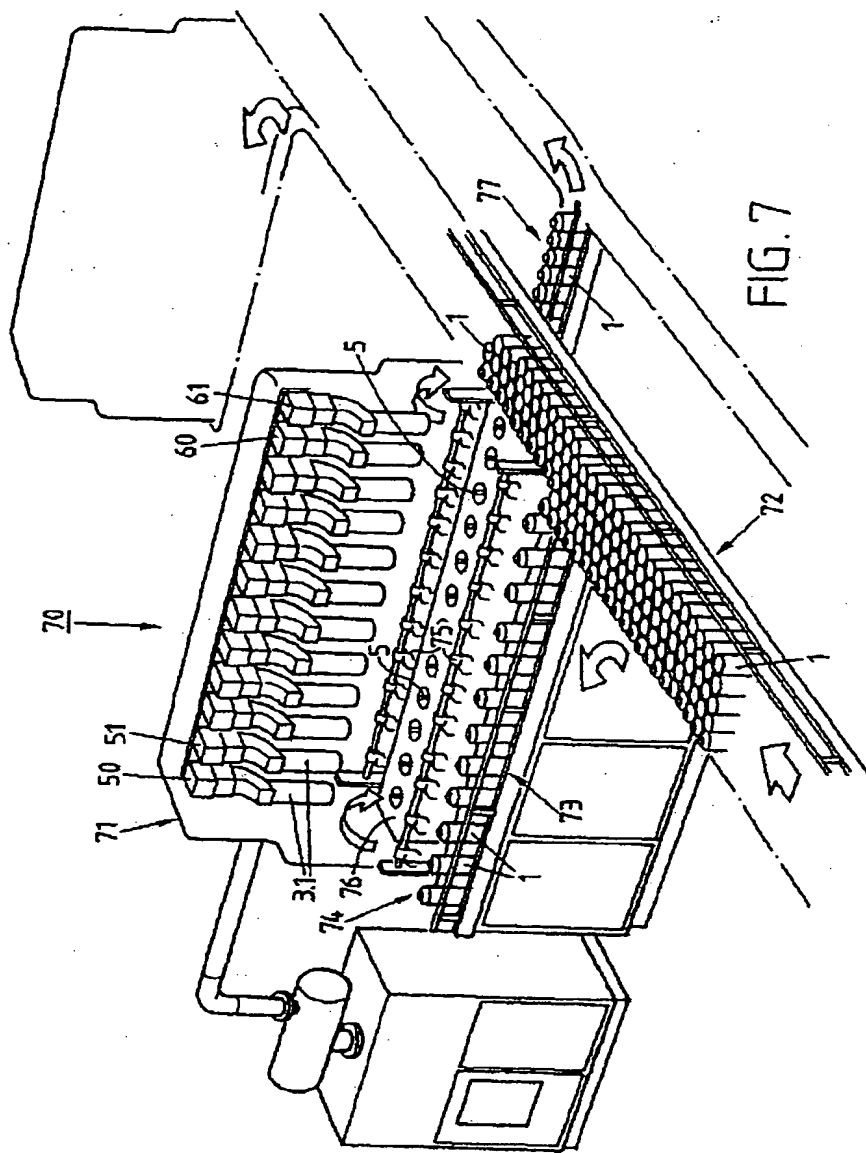


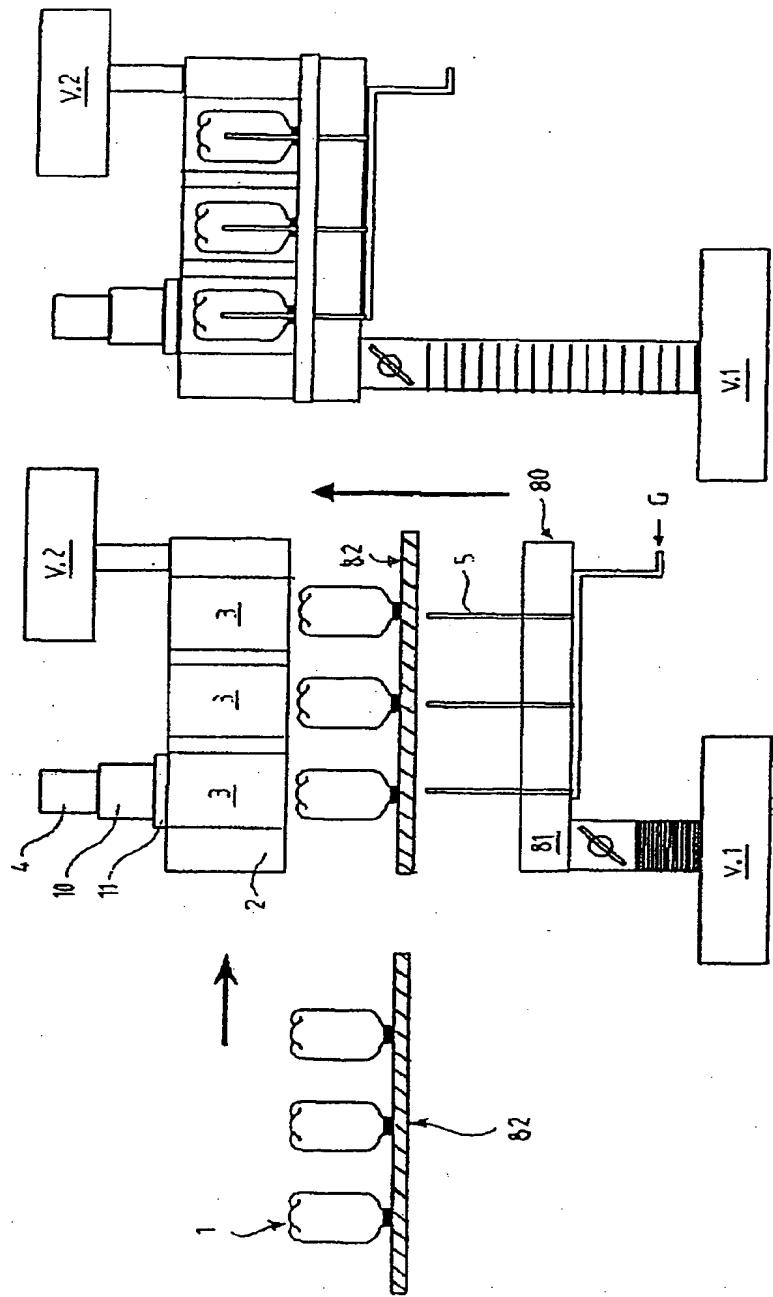
FIG. 6

【図7】



【図8】

FIG 8





## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/IB 98/01506	
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 H01J37/32 C23C16/04	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H01J C23C B05D B29C B65D	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)	
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.
Y	WEICHART J ET AL: "Beschichtung von dreidimensionalen Substraten mit einem magnetfeldunterstützten Mikrowellen-Plasma bei Raumtemperatur." VAKUUM IN DER PRAXIS, vol. 3, no. 1, February 1991, pages 22-26, XP002067698 WEINHEIM DE cited in the application see page 24, left-hand column, last paragraph - page 25, left-hand column, last line; figures 2,3
Y	DE 196 00 223 A (ASCHERMANN BENEDIKT DIPL PHYS ;SPITZL RALF DR DIPL PHYS (DE)) 17 July 1997 see column 3, line 14 - column 4, line 11; figures
-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search  16 December 1998	Date of mailing of the international search report  28/12/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tr. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3010	Authorized officer  Schaub, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No.  
PCT/IB 98/01506

## C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 18 086 A (KAUTEX WERKE GMBH ; PLASMA ELECTRONIC GMBH (DE)) 8 December 1994 see column 5, line 20 - column 6, line 18; figure 2	1
A	EP 0 773 167 A (KIRIN BREWERY ; SAMCO INTERNATIONAL KENKYUSHO (JP)) 14 May 1997 cited in the application see abstract; figures	1
A	DE 195 02 103 A (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE) 10 August 1995 see the whole document	3-5, 12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Serial Application No.

PCT/IB 98/01506

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19600223 A	17-07-1997	AU 1378597 A	01-08-1997
		DE 29623201 U	26-03-1998
		WO 9725837 A	17-07-1997
		EP 0872164 A	21-10-1998
DE 4318086 A	08-12-1994	CA 2164223 A	08-12-1994
		WO 9427745 A	08-12-1994
		DE 59406143 D	09-07-1998
		EP 0705149 A	10-04-1996
		EP 0778089 A	11-06-1997
		ES 2117789 T	16-08-1998
		US 5677010 A	14-10-1997
EP 0773167 A	14-05-1997	JP 2788412 B	20-08-1998
		JP 8053117 A	27-02-1996
		US 5798139 A	25-08-1998
		CA 2196894 A	22-02-1996
		WO 9605112 A	22-02-1996
DE 19502103 A	10-08-1995	CH 687601 A	15-01-1997
		JP 7257584 A	09-10-1995
		US 5531060 A	02-07-1996

---

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**